

Avaliação Nutricional de Doentes Obesos Submetidos a Cirurgia Bariátrica

Nutritional Assessment of Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery

Mestrado em Nutrição Clínica

Susana Cristina Brites da Costa

M

2018



Avaliação Nutricional de Doentes Obesos Submetidos a Cirurgia Bariátrica

Nutritional Assessment of Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery

Nome do Autor: Susana Cristina Brites da Costa (Licenciada em Ciências da Nutrição)

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Investigação efetuada na consulta de Avaliação Multidisciplinar para o Tratamento Cirúrgico da Obesidade, do Hospital Distrital de Santarém, E.P.E.

Orientadora: Professora Doutora Maria Flora Correia, unidade de Nutrição e Dietética, Centro Hospitalar São João E.P.E. e Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Coorientador: Professor Doutor Bruno M. P. M. Oliveira, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Coorientador: Dr. José de Santo Amaro Rocha, Coordenador do Serviço de Nutrição e Alimentação do Hospital Distrital de Santarém E. P.E.

**Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Nutrição Clínica apresentada
à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da
Universidade do Porto**

2018

Dedicatória

À minha querida filha Carlota que me deu força para fortalecer a minha determinação. Obrigada minha querida!

Agradecimentos

Ao meu marido, por toda o apoio nos momentos mais difíceis, pelas inúmeras horas de ausência, por toda a compreensão e paciência. Obrigada!

À minha mãe e toda a minha família, pelo apoio e compreensão. Obrigada!

Às minha colegas de mestrado, Juliana Batista e Joana Alegre que sempre me acompanharam, por todos os momentos inesquecíveis e divertidos mesmo naqueles em que a graça não era nenhuma. Adoro-vos!

À Cristiana Costa, excelente colega, amiga e acima de tudo muito humana. Obrigada por toda a tua ajuda e apoio! Jamais te esquecerei!

Ao Dr. Santo Amaro, pelo amigo que sempre foi, por toda a sua gentileza, motivação e disponibilidade em ajudar nos momentos mais difíceis. Obrigada por tudo!

Ao Dr. Pedro Mesquita pela sua boa vontade e disponibilidade em atender os meus pedidos a qualquer momento. Muito Obrigada!

Ao Professor Doutor Bruno Oliveira M.P.M., por toda a sua simpatia e disponibilidade, paciência e sugestões brilhantes que me deu. Muito Obrigada por toda a ajuda!

À Professora Doutora Flora Correia, para mim um exemplo a seguir com toda a sua determinação e sabedoria, disponibilidade e paciência, quero agradecer-lhe por me ter “adotado”. Muito obrigada por tudo!

Obrigada por tudo a todos! Guardo-vos no coração!

Resumo

Introdução: A Obesidade é uma doença crónica de prevalência crescente, atingindo proporções preocupantes em todo o mundo. Apesar de ser caracterizada como um estado de supernutrição a obesidade, tem sido reconhecida como um desequilíbrio nutricional de diversos nutrientes. O tratamento cirúrgico da obesidade pode aumentar o risco ou pode exacerbar as deficiências nutricionais pré-existentes.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo fazer uma avaliação nutricional de doentes obesos seguidos em C.A.M.T.C.O. do H.D.S. E.P.E.

Metodologia: Neste estudo observacional transversal foram avaliados 49 doentes obesos com idades entre os 20 e os 56 anos, de ambos os sexos dos quais 27 doentes fizeram parte do grupo Pré-CB e 22 doentes do grupo 6 Pós-CB. Avaliaram-se dados sociodemográficos, antropométricos, clínicos, bioquímicos, de ingestão nutricional e de atividade física.

Resultados: Neste estudo observou-se que o IMC médio de 39,8kg/m² nos doentes do grupo Pré-CB era superior ao valor de 28,5 kg/m² nos doentes do grupo 6Pós-CB. Houve também diferenças significativas de composição corporal: sendo a média de MG: 48,3% no grupo Pré-CB e 33,9% no grupo 6 Pós-CB; MNG 51,8% no Pré-CB e 66% 6 Pós-CB; MME 28,8% Pré-CB e 35,6% 6 Pós-CB. O VET ingerido nos doentes Pré-CB e 6 Pós-CB foram, respetivamente, 3265,3kcal e 704,8 kcal, com 86,4% de doentes com uma ingestão proteica abaixo de 0,8g/kg/dia no 6 Pós-CB. Verificou-se no grupo Pré-CB, uma ingestão nutricional inadequada de magnésio (77,8%), folato (85,2%) e vitamina D (100%). No grupo 6 Pós-CB a ingestão nutricional foi inadequada em 100% dos doentes em magnésio, ferro, folato, vitamina D, em 72,7% em vitamina B12 e em 59% dos doentes em fósforo. Nos dados bioquímicos verificou-se que em ambos os grupos os doentes apresentavam carência de vitamina D.

Conclusões: Os doentes obesos encontravam-se inadequadamente nutridos em ambos os grupos em alguns nutrientes, podendo surgir ao longo do tempo carências nutricionais para além da já existente em vitamina D. O acompanhamento periódico e a longo prazo é fundamental.

Palavras-Chave: Obesidade, cirurgia bariátrica, avaliação nutricional, deficiência nutricional, composição corporal.

Abstract

Introduction: Obesity is a chronic disease of increasing prevalence, reaching worrying proportions around the world. Despite being characterized as a state of overnutrition, obesity is recognized as a nutritional imbalance of various nutrients. The surgical treatment of obesity may increase the risk or exacerbate pre-existing nutritional deficiencies. **Aims:** The objective of this study is to do a nutritional evaluation of obese participants followed in C.A.M.T.C.O. in H.D.S.E.P.E. **Methodology:** A cross-sectional observational study was carried out to evaluate 49 obese patients aged between 20 and 56 years old, of both sexes, in which 27 patients were included in a pre-bariatric surgery group and 22 patients in the 6-months post-bariatric surgery group were evaluated. Sociodemographic, anthropometric, clinical and biochemical data, nutritional intake and physical activity were evaluated. **Results:** In this study it was observed that the mean of BMI in patients of the 6-months pre-bariatric surgery (39,8 kg/m²) was higher than the BMI of the 6-months post-bariatric surgery (28,5 kg/m²). There was also found statistical significant differences in body composition, were Fat Mass showed a mean of 48,3% in the pre-bariatric surgery group and a 33.9% in the post-bariatric surgery group. Fat Free Mass had a 51,8% in the pre-bariatric surgery group and 66% in the post-bariatric surgery group and Skeletal Muscle Mass was 28,8% pre-bariatric surgery group and 35,6% post-bariatric surgery group. The total energy intake ingested in the pre-bariatric surgery and 6-months post-bariatric surgery patients were respectively 3265,3 kcal and 704,8kcal, with 86,4% of patients consuming a protein intake below 0,8g / kg / day in the 6-months post-bariatric surgery group. There was an inadequate nutritional intake of magnesium (77,8%), folate (85,2%) and vitamin D (100%) in the pre-bariatric surgery group. In the 6-months post-bariatric surgery group, nutritional intake was inadequate in 100% of patients in magnesium, iron, folate, vitamin D, 72,7% in vitamin B12 and 59% of patients in phosphorus. Biochemical data also found that in both groups, participants showed deficiency of vitamin D intake. **Conclusions:** Obese patients were found with inadequate intake in several nutrients in both groups, and nutritional deficiencies may arise in addition to the already existing vitamin D deficiency. Periodic and long-term follow-up was found essential.

Key Words: Obesity, bariatric surgery, nutritional deficiency, nutritional status and body composition.

Índice

Dedicatória	iv
Agradecimentos	iv
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Lista de abreviaturas	xi
Introdução	1
Objetivos.....	7
Amostra e Metodologia	7
Resultados.....	14
Dados sociodemográficos	14
Dados Antropométricos	16
Dados Clínicos	16
Dados Bioquímicos.....	17
Dados da Ingestão Nutricional.....	20
Atividade física.....	24
Discussão.....	24
Considerações finais.....	32
Referências Bibliográficas	34

Índice de Tabelas

Tabela 1. Intervalos de referência dos dados analíticos, no laboratório do H.D.S.	9
Tabela 2. Distribuição de doentes por tipo de CB e sexo nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.....	14
Tabela 3. Distribuição de doentes por dados sociodemográficos nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.	15
Tabela 4. Distribuição de doentes em relação ao estado civil nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.....	16
Tabela 5. Características antropométricas e de composição corporal nos doentes nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.....	16
Tabela 6. Distribuição dos doentes obesos por classes de IMC nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.....	16
Tabela 7. Comparação de dados clínicos dos doentes obesos nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.....	17
Tabela 8. Caracterização de dados bioquímicos nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.....	18
Tabela 9. Caracterização bioquímica com base nos intervalos de referência do laboratório do H.D.S. ..	18
Tabela 10. Ingestão energética, nutricional e de álcool dos doentes obesos por dia nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.	20
Tabela 11. Frequência de ingestão energética e de proteínas por kg de peso avaliado por dia, nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.	21
Tabela 12. Distribuição de macronutrientes em %, que contribuem para o VET/kg de peso avaliado/dia nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB	22
Tabela 13. Frequência da Ingestão de micronutrientes com base nas EAR nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.....	23
Tabela 14. Comparação dos níveis de atividade física nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.....	24

Lista de abreviaturas

ATPIII- *Adult Treatment Panel III*;

AF- Atividade Física;

BGYR- *Bypass Gástrico em Y de Roux*;

CAMTCO- Consulta de Avaliação Multidisciplinar para o Tratamento Cirúrgico da Obesidade;

CB- Cirurgia Bariátrica;

CT- Colesterol Total;

c-HDL- High Density Lipoproteins Cholesterol;

c-LDL- Low Density Lipoproteins Cholesterol;

DCNT- Doenças Crónicas não Transmissíveis;

DGS- Direção Geral da Saúde;

DM2- Diabetes *Mellitus* tipo 2;

dp- desvio-padrão;

EAR- *Estimated Average Requirements*;

DRIs- *Dietary Reference Intakes*;

HDS- Hospital Distrital de Santarém E.P.E;

HTA- Hipertensão Arterial;

HC- Hidratos de Carbono;

HgA1c- Hemoglobina A1C;

IA- Ingestão Alimentar;

IPAQ- *International Physical Activity questionnaire*;

IMC- Índice de Massa Corporal;

IOM- Institute of Medicine;

MG- Massa Gorda;

MNG- Massa não Gorda;

MME- Massa Muscular Esquelética;

OMS- Organização Mundial da saúde;

Pc- Perímetro da Cintura;

PTH- Hormona Paratiróidea;

Pré-CB- Pré Cirurgia Bariátrica;

6 Pós-CB- 6 meses Após Cirurgia Bariátrica;

SG- *Sleeve* Gástrico;

TCO- Tratamento Cirúrgico da Obesidade;

TG- Trigliceridos;

IR- Intervalo de Referência;

VET- Valor Energético Total.

Introdução

A Obesidade é uma doença crónica de prevalência crescente, atingindo proporções preocupantes em todo o mundo ⁽¹⁾. Desde 1980 a prevalência da obesidade triplicou em inúmeros países, continuando os números a aumentar a uma taxa alarmante ⁽²⁾.

De acordo com os dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que morrem por ano 2,8 milhões de pessoas em consequência de problemas de saúde relacionados com a Obesidade ⁽³⁾.

Segundo a OMS, mais de 50% da população europeia tem pré-obesidade ou obesidade, e mais de 20% é obesa ⁽⁴⁾.

Especificamente em Portugal, segundo os resultados do Inquérito Nacional de Saúde de 2014 (INE), mais de metade da população com idade maior ou igual a 18 anos, referiu ter um IMC correspondente a pré-obesidade ou obesidade (52,8%, 4,5 milhões) ⁽⁵⁾. A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a pré-obesidade e a obesidade como uma doença crónica com génese multifatorial, sendo caracterizada por uma acumulação anormal ou excessiva de gordura corporal (> 20% para o homem e > 30% para a mulher), que possa representar risco para a saúde ^(4,6). É causada pela combinação de fatores genéticos e ambientais, sendo a principal causa a elevada ingestão energética associada a uma baixa atividade física. Ocorre principalmente devido ao aumento do consumo de alimentos com elevado valor energético, pelo seu baixo custo, grande disponibilidade, acessibilidade, e aumento do sedentarismo ^(7,8).

O aumento da morbilidade associada à obesidade é particularmente importante por estar relacionada com o aumento das doenças crónicas não transmissíveis (DCNT) ⁽⁹⁾. Indivíduos obesos têm um maior risco de desenvolver: diabetes *mellitus* tipo 2,

doenças cardiovasculares, hepáticas, músculo-esqueléticas, respiratórias, algumas neoplasias, bem como doenças do foro psicológico ⁽⁴⁾.

Esta é uma doença que também reduz significativamente a qualidade de vida, a empregabilidade e dificulta a integração social ⁽⁷⁾. Estudos recentes descrevem os adipócitos como um reservatório de armazenamento de energia, enquanto o tecido adiposo é considerado como um órgão endócrino, com funções metabólicas ⁽¹⁰⁾.

O aumento de massa gorda (MG) manifesta-se tanto pelo aumento do conteúdo intracelular de lípidos com o aumento do tamanho dos adipócitos (hipertrofia), como pelo aumento do número destes (hiperplasia) ⁽¹¹⁾.

O Tratamento da Obesidade através da terapia nutricional e estímulo à prática da atividade física, associados à terapia comportamental, constituem a abordagem inicial do problema. Com o crescimento significativo da obesidade mórbida no mundo moderno e esgotada a hipótese de sucesso do tratamento clínico a longo prazo, a cirurgia bariátrica tornou-se uma arma poderosa na sua terapêutica ⁽¹²⁾.

A cirurgia bariátrica surge então como uma alternativa ao tratamento não cirúrgico, sendo destinada a indivíduos com obesidade mórbida ⁽¹³⁾. Em Portugal a sua aplicação tem de cumprir os requisitos da circular normativa nº 20/DGS/de 13/08/2008 ⁽¹⁴⁾.

Atualmente esta cirurgia é considerada o procedimento cirúrgico mais eficaz no controle de peso e suas complicações ⁽¹⁵⁾. A cirurgia bariátrica altera a anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal, e pode ser dividida em três grupos, conforme seus mecanismos de ação: restritiva, quando provoca diminuição da capacidade gástrica; malabsortiva, quando há comprometimento da absorção de alguns nutrientes devido à exclusão da primeira porção do intestino, ou mistas quando é simultaneamente restritiva e malabsortiva ^(16, 12).

Em Portugal, as cirurgias bariátricas mais frequentes são a Banda Gástrica ajustável (BG), o *Sleeve* Gástrico (SG) e o *Bypass* Gástrico de Y de Roux (BGYR) ⁽¹⁷⁾, sendo o (BGYR) do tipo restritivo malabsortivo, o procedimento cirúrgico mais realizado no mundo por apresentar os melhores resultados de perda de peso ^(18, 15). O BGYR exclui a maior parte do estômago, o duodeno e o jejuno proximal ⁽¹⁹⁾. Contudo por ser uma cirurgia do tipo mista aumenta o risco de várias deficiências nutricionais que ocorrem após a cirurgia, quanto a longo prazo. Os doentes poderão ter deficiências nutricionais que abrangem as vitaminas lipossolúveis (A,D,E) e em alguns minerais, como o ferro e o cálcio ⁽²⁰⁾. Para além da acentuada perda de peso após a cirurgia bariátrica, surgem também alterações nas adipocinas, libertadas pelo tecido adiposo, como a leptina e a adiponectina, nas hormonas intestinais reguladoras do apetite, como o péptido YY (PYY), GLP-1 (*glucagon-like peptide-1*) e a grelina, na hormona da paratiroide (PTH) e nos reguladores do balanço energético como o neuropeptídeo Y (NPY) ^(21, 22). Também leva ao aumento dos ácidos biliares, uma diminuição do fator intrínseco e uma acidificação, diminuindo a absorção de vitamina B12 ⁽²³⁾. O tratamento cirúrgico para a obesidade (TCO) pode exacerbar as deficiências nutricionais pré-existentes. Em obesos mórbidos, a literatura tem destacado as deficiências de vitamina D, cálcio, ferro e algumas vitaminas hidrossolúveis (B1,B12, ácido fólico), como as mais prevalentes mesmo antes da cirurgia, apesar do aumento do tecido adiposo também parecer influenciar os níveis séricos de algumas vitaminas lipossolúveis, como a vitamina D ⁽²⁵⁾.

A obesidade apesar de ser caracterizada como um estado de supernutrição tem sido reconhecida como um estado de desequilíbrio nutricional de diversos nutrientes ⁽²⁴⁾. Tais deficiências são atribuídas ao elevado consumo de alimentos processados, de alta densidade energética e pobre valor nutritivo ⁽²⁵⁾. Por conseguinte, o doente obeso,

já no pré-operatório apresenta risco nutricional, existindo alta prevalência de deficiência de micronutrientes que persiste após a cirurgia ^(24, 25).

A avaliação nutricional periódica antes e após o TCO torna-se imprescindível no acompanhamento da evolução do doente para minimizar as alterações nutricionais como as deficiências de macro e micronutrientes ou o reganho de peso corporal. A avaliação nutricional na cirurgia bariátrica permite identificar défices nutricionais, para a orientação e adaptação das escolhas alimentares mais ajustadas à situação clínica.

Os métodos de avaliação nutricional indicados para os doentes com obesidade são os mesmo que os de qualquer outra condição clínica. Destacam-se as medidas antropométricas como o peso, altura, índice de massa corporal (IMC), o perímetro da cintura (Pc), a avaliação da composição corporal por bioimpedância elétrica (BIA). Também a ingestão alimentar e os dados analíticos sanguíneos são indicadores de estado nutricional. O IMC é uma medida que relaciona o peso e a altura, considerando um indivíduo obeso para um $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ⁽²⁶⁾.

Após a cirurgia bariátrica observa-se redução considerável na ingestão alimentar e perda drástica de peso corporal ⁽²⁷⁾. A diminuição da área de absorção intestinal provoca distúrbios na digestão e absorção dos nutrientes com possíveis riscos metabólicos ⁽²⁸⁾. Desta forma qualquer técnica cirúrgica para o tratamento da obesidade requer adequação da composição alimentar, além da suplementação de nutrientes por tempo indeterminado ⁽²⁹⁾.

A perda ponderal total é de, em média, 30 % no primeiro ano, com redução gradual no decorrer dos anos, podendo ocorrer reganho do peso após esse período. Esse reganho poderá ser decorrente de falhas técnicas, distúrbios psiquiátricos, ou

consumo de alimentação inadequada, como por exemplo o aumento da ingestão de líquidos energéticos e doces ^(30,31).

A perda ponderal leva a uma melhoria ou até mesmo ao tratamento das comorbidades associadas, além da melhoria da capacidade funcional e benefícios na qualidade de vida ⁽³²⁾. No entanto quando a perda de peso é excessiva no primeiro ano, pode-se refletir a ingestão alimentar de baixo valor energético (< 800kcal) e ou ao desequilíbrio em macro e micronutrientes, podendo levar à desnutrição energético-proteica. As possíveis causas são: ingestão nutricional deficiente, má-absorção decorrente da técnica cirúrgica, baixa adesão à reposição de polivitaminícos e presença de sintomas gastrointestinais ⁽³³⁾.

O tratamento cirúrgico da obesidade (TCO) leva também à diminuição da tolerância alimentar e à aversão a alimentos específicos. A intolerância alimentar pode ser definida como a presença de náuseas, vômitos, diarreia ou desconforto abdominal após a ingestão de alguns alimentos, o que pode contribuir para o inadequado consumo alimentar, principalmente de proteínas ⁽³⁴⁾. A elevada frequência de intolerâncias a alimentos específicos, sendo a carne vermelha a principal deles, indica que a educação alimentar é imprescindível, uma vez que a carne vermelha é uma das mais importantes fontes de ferro com elevada biodisponibilidade. Portanto, uma boa orientação na sua reintrodução como forma de preparo e mastigação adequada promove uma boa aceitação do alimento, e ajuda na redução do risco de anemia e desnutrição proteica, comum após a cirurgia bariátrica ⁽³²⁾.

Deficiências de tiamina, ácido fólico e vitamina B12, são observadas em doentes submetidos a cirurgia bariátrica com boa perda de peso ^(35, 36). A deficiência aguda de tiamina pode causar encefalopatia de *Wernicke*, com quadro de neuropatia, irreversível ou mesmo óbito ^(36, 37).

A deficiência de cálcio e Vitamina D pode também causar desmineralização óssea. Ocorre também má absorção de vitaminas lipossolúveis (A,D, E, K), relacionada com o quadro de esteatorreia característico da técnica cirúrgica BGYR ⁽³⁸⁾.

Os doentes submetidos ao TCO, nos quais é perdida a regulação do esvaziamento gástrico como o BGYR, o consumo de açúcares simples (sacarose) e alimentos doces pode causar síndrome de *Dumping* ⁽³⁹⁾. O doente apresenta sintomas pós-prandiais como tremores, sudorese, tonturas, fraqueza, acompanhada por rápido aumento da frequência cardíaca, e por vezes diarreia grave ⁽⁴⁰⁾. A literatura também evidencia que a oferta rápida de uma refeição ao intestino delgado proximal e rápida absorção da glicose gera uma resposta de hiperinsulinemia. Os altos níveis de insulina são responsáveis por hipoglicemia subsequente ^(41,42). Deste modo, o sucesso da cirurgia bariátrica, não deve ser avaliada somente pela perda ponderal do doente, mas também pela adoção de um estilo de vida mais saudável ⁽⁴³⁾.

Os doentes candidatos a cirurgia bariátrica devem estar comprometidos com mudanças no seu estilo de vida a longo prazo ⁽⁴⁴⁾. A cirurgia bariátrica é apenas um meio para alcançar o objetivo de perda de peso, no entanto ainda não há bons resultados sem a participação efetiva do doente, completa e constante ao lado de uma equipe multidisciplinar especializada. É de ressaltar que independentemente da técnica cirurgia realizada no doente obeso, deve ter acompanhamento intenso de uma equipe multidisciplinar especializada que promova a reeducação alimentar, bem como tratamento psicológico de forma a evitar possíveis distúrbios alimentares.

Objetivos

Este estudo de investigação teve como principal objetivo fazer uma avaliação nutricional de doentes obesos da Consulta de Avaliação Multidisciplinar para o Tratamento Cirúrgico da Obesidade (CAMTCO) em dois grupos distintos: no pré-cirurgia bariátrica (Pré-CB) e 6 meses após-cirurgia bariátrica (6 Pós-CB).

Pretendeu-se avaliar: dados sociodemográficos, medidas antropométricas (peso e altura, sendo posteriormente calculado o IMC; perímetro da cintura (Pc), composição corporal BIA (MG, MME, MNG e Água), dados clínicos (presença de HTA, Dislipidemia, DM2, hábitos tabágicos e toma de suplementos polivitamínicos) e respetivos dados bioquímicos. Pretendeu-se ainda obter informação sobre a ingestão alimentar e atividade física destes doentes.

Amostra e Metodologia

Neste estudo observacional analítico transversal, foram avaliados 49 doentes de ambos os sexos, que frequentaram a Consulta Multidisciplinar para o Tratamento Cirúrgico da Obesidade (CAMTCO), do Hospital Distrital de Santarém E.P.E., entre Janeiro e Julho de 2018. Todos tinham o diagnóstico principal de obesidade e foram submetidos a cirurgia bariátrica (CB), nomeadamente *Sleeve* Gástrico (SG) e *Bypass* Gástrico em Y de *Roux* (BGYR).

A amostra foi de conveniência, incluindo todos os indivíduos que cumprissem os critérios de inclusão descritos na Circular Normativa nº2 de 13/08/2008 da Direção Geral de Saúde (DGS) para o tratamento cirúrgico da obesidade, sendo excluídas as doentes que tenham engravidado após a cirurgia, com presença de *pacemaker*, próteses, ou outra condição que tenha impossibilitado a avaliação.

Os participantes no estudo assinaram um consentimento informado.

O estudo foi submetido a avaliação e aprovação pela Comissão de Ética para a Saúde do Hospital Distrital de Santarém E.P.E.

Foram estudados dois grupos distintos: todos os doentes que estavam em preparação prévia à realização de cirurgia bariátrica (Pré- CB) e todos os doentes que já tinham sido submetidos a cirurgia bariátrica há 6 meses (6 Pós-CB).

Para a realização deste trabalho foi feito um questionário que avaliou vários parâmetros tais como: dados sociodemográficos, antropométricos, composição corporal, clínicos, bioquímicos, ingestão alimentar (diário de 3 dias – 72h): domingo, 2ª feira e 3ªfeira, avaliação da atividade física (IPAQ- versão curta) ⁽⁴⁵⁾.

Todos os dados foram recolhidos em doentes seguidos em consulta de nutrição antes da cirurgia (pré-CB) e nos doentes 6 meses após a cirurgia (6 Pós-CB).

Para a caracterização sociodemográfica, foram recolhidos os seguintes dados: sexo, idade, nacionalidade, concelho de residência atual, estado civil, nível de escolaridade e situação profissional.

A avaliação antropométrica foi realizada em tempo de consulta onde foi avaliado o peso (kg), através do aparelho portátil *inBody 120* ®, a altura (cm) foi auto-reportada, e calculado o respetivo índice de *Quelet* ou IMC (kg/m^2) para se categorizar a amostra por classes de obesidade segundo a OMS ⁽⁶⁾. O perímetro da cintura (PC) foi avaliada em consulta e usando uma fita métrica retráctil não extensiva ⁽¹⁴⁾. A medição do PC permitiu a classificação da obesidade abdominal, de acordo com os critérios do ATP III (PC \geq 102cm em homens e PC \geq 88 em mulheres). O perímetro da cintura, está relacionado com o risco cardiovascular ⁽⁴⁶⁾.

A avaliação da composição corporal foi realizada através do aparelho de bioimpedância *inBody 120* ® portátil, onde foi estimada a % MG, % MNG, % MME, e Água (L). A massa muscular esquelética (MME) é composta maioritariamente por

músculo-esquelético, ocupando cerca de 70% do músculo-esquelético total do corpo. A partir da percentagem de gordura, calculou-se a massa não gorda (%MNG). O método da avaliação de composição corporal recomenda cuidados na sua avaliação, de forma a serem obtidos resultados mais precisos. Os indivíduos devem ser analisados depois de um jejum prolongado, com abstenção de atividade física elevada nas últimas horas antes do exame e normalmente hidratados, sem consumo de água antes do exame. A temperatura ambiente da sala deve estar entre os 20 e 30°C (47, 48, 49). Estas condições não foram totalmente cumpridas, sendo os participantes avaliados em condições normais de consulta. Poderá ser um fator confundidor, no entanto o objetivo deste estudo passa pela avaliação da composição corporal dos doentes nas condições habituais a que os doentes frequentam as consultas.

Nos dados clínicos, constou: o tipo de cirurgia realizada, a presença de diagnósticos de HTA, Dislipidemia e DM2. Foram ainda questionados sobre a toma de suplementos vitamínicos/ minerais e presença de hábitos tabágicos.

Os dados bioquímicos recolhidos foram: glicemia, HgA1c, CT, c-HDL, c-LDL, TGs, creatinina, PTH, albumina, proteínas totais, cálcio, fósforo, magnésio, vitamina B12, Vitamina D, ferro, folatos e transferrina. A colheita de sangue foi realizada em jejum (de pelo menos 8 horas), sendo a sua análise realizada no laboratório do H.D.S. Os dados analíticos dos níveis séricos em jejum, foram comparados com os intervalos de referência do laboratório do H.D.S. que se encontra na tabela1.

Tabela 1. Intervalos de referência dos dados analíticos, no laboratório do H.D.S.

Glicemia	[83-110] mg/dl
	Bom controlo <7 %
	Mau controlo > 8,5 %
CT	Baixo risco <200mg/dl
	Risco moderado [200-240] mg/dl
	Risco elevado > 240 mg/dl

c-HDL	Homens	Baixo risco > 55 mg/dl Risco moderado [35-55] mg/dl Risco elevado <35 mg/dl
	Mulheres	Baixo risco > 65 mg/dl Risco moderado [45-65] mg/dl Risco elevado <45 mg/dl
c-LDL		Baixo risco <130 mg/dl
		Risco moderado [130-160] mg/dl
		Alto risco > 160 mg/dl
TG		Aconselhável <150 mg/dl
		Acima normal [150-199] mg/dl
		Alto [200-499] mg/dl
		Muito alto > 500 mg/dl
Creatinina		0,6-1,1 mg/dl
PTH		[15,00-68,00] pg/ml
Albumina		[3,5-5,2] g/dl
P-Totais		[6,4-8,3] g/dl
Cálcio		[8,4-10,2] mg/dl
Fósforo		[2,3-4,7] mg/dl
Magnésio		[1,6-2,6] mg/dl
Ferro		[50-170] µ/dl
Vitamina D		Deficiente <20 ng/ml
		Insuficiente [21-29] ng/ml
		Adequado [30-60] ng/ml
		Excessivo > 60ng/ml
Vitamina B12		[187-883] pg/ml
Folatos		[2,3-17,6] ng/ml
Transferrina		[180-382] mg/dl

O valor de c-LDL (*Low Density Lipoproteins*) foi estimado através do cálculo da Fórmula de *Friedewald* (*Anadolu K. et al.,2005*) ⁽⁵⁰⁾.

A Ingestão alimentar foi avaliada através do registo de um questionário de 72h, durante 3 dias: domingo, 2ª feira e 3ªfeira de forma a manter a representatividade alimentar dos participantes ⁽⁵¹⁾. Foram registadas as quantidades de todos os alimentos pelos doentes durante os três dias no grupo Pré-CB e no grupo 6 Pós-CB. Os doentes foram também questionados em relação à ingestão de suplementos de vitaminas e minerais. Para além disso foram também registados os métodos de confeção. Para

medir as quantidades dos alimentos foi sugerido fazer recurso a uma balança mecânica doméstica, ou ao registo de medidas caseiras ⁽⁵²⁾.

A conversão dos alimentos em nutrientes foi efetuada através do programa *Food Processor Plus* ® (*ESHA Research, Salem, Oregon- 29*), adaptado pelo SE-FMUP com informação nutricional proveniente de tabelas de composição de alimentos do departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América e da Tabela de Composição de Alimentos Portugueses (53). Todos os alimentos foram codificados tendo como base o *Manual de Codificação Do Serviço de Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto* (SE-FMUP) ⁽⁵⁴⁾.

A análise foi efetuada sob o ponto de vista energético, de macronutrientes (proteínas, lípidos, hidratos de carbono) e micronutrientes (cálcio, fósforo, magnésio, folato, ferro, vitamina D e vitamina B12), em quantidade e/ou em percentagem do Valor Energético Total (VET).

Para calcular a contribuição dos macronutrientes para o VET, multiplicou-se a quantidade de cada macronutriente pelo correspondente coeficiente de *Atwater*, arredondado à unidade ⁽⁵⁵⁾.

Para avaliar a adequação da ingestão alimentar de macronutrientes, os valores foram comparados com os *Dietary References Intakes* (DRIs) ⁽⁵⁶⁾.

Considerou-se ingestão adequada quando os valores reportados se encontravam dentro dos intervalos de referência. Valores acima ou abaixo dos intervalos de referência foram considerados como inadequados.

Para avaliar a adequação da ingestão de micronutrientes, os valores foram comparados com os *Estimated Average Requirements* (EAR) para a classificação de adequação ou não de ingestão nutricional. As EAR correspondem ao nível médio de

ingestão diária estimado de nutrientes que satisfazem as necessidades de metade dos indivíduos saudáveis.

Para o cálculo da quantidade de proteína por kg de peso, dividiu-se a quantidade de proteína ingerida (g) pelo peso avaliado/dia (kg). Os resultados foram classificados com base no ponto de corte inferior ou igual a 0,8/kg e maior a 0,8g/kg, (IOM) ⁽⁵⁶⁾.

Para o cálculo da quantidade de energia por kg de peso, dividiu-se o (VET) reportado pelo seu peso avaliado. Os resultados são apresentados em kcal/kg de peso avaliado/dia e foram comparados, segundo os intervalos <30; 30-35;> 35 kcal/kg peso avaliado/dia ⁽⁵⁷⁾.

Para a avaliação da prática de atividade física, utilizou-se a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ- versão curta), já validado para a população portuguesa adulta ^(58,59,60).

Após a sua avaliação e de acordo com os equivalentes metabólicos de atividade física semanal, caracterizou-se a amostra de acordo com os três níveis de AF (Baixa, moderada e alta).

Análise Estatística

A análise estatística dos dados foi efetuada recorrendo ao programa *IBM® SPSS™ Statistics* versão 25 e *Microsoft Excel* versão 2013 para *Windows*.

Inicialmente foi avaliada a normalidade da distribuição das variáveis contínuas em estudo, através da aplicação do teste Kolmogorov-Smirnov.

Para a análise da estatística descritiva dos dados foram calculadas médias, desvios padrão (dp), mínimos e máximos para as variáveis contínuas e as frequências relativas e absolutas para as variáveis nominais e ordinais.

Verificou-se que a generalidade das variáveis seguiam uma distribuição não normal, pelo que se optou por aplicar testes não paramétricos.

Aplicou-se o teste de Mann-Whitney para comparar as ordens médias de amostras independentes. Usou-se o teste exato de Fisher para avaliar a independência entre pares de variáveis nominais.

Rejeitou-se a hipótese nula quando o nível de significância crítico (p) para a sua rejeição foi inferior a 0,05.

Resultados

Foram avaliados 49 doentes dos quais fizeram parte de dois grupos: grupo Pré-CB com 27 doentes e o grupo 6 Pós-CB com 22 doentes. Em relação à distribuição de doentes consoante o tipo de cirurgia realizada verifica-se o número de doentes é semelhante entre os grupos Pré-CB e 6 Pós-CB. Em relação à distribuição de doentes por sexos nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB, verifica-se que em ambos os grupos predomina o sexo feminino, sem diferenças significativas entre os sexos (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição de doentes por tipo de CB e sexo nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

	Total	Pré-CB n (%)	6 Pós-CB n (%)	p
SG	27(55,1%)	16 (59,3%)	11 (50%)	0,573
BGYR	22(44,9%)	11 (40,7%)	11 (50%)	
Feminino	42 (85,7%)	23 (85,2%)	19 (86,4%)	1,000
Masculino	7 (14,3%)	4 (14,8%)	3 (13,6%)	

Testes exatos de Fisher

Dados sociodemográficos

Os doentes apresentavam uma média de idades de 44 anos (dp=8,0), compreendida entre os 20 e os 56 anos. Na tabela 3, podemos verificar que a maioria dos doentes é de nacionalidade Portuguesa. No que diz respeito ao concelho de residência, mais de metade dos doentes reside no concelho de Santarém. Em relação à variável empregados, observou-se a maior parte dos doentes se encontram empregados.

Em nenhuma das variáveis sociodemográficas foram encontradas diferenças significativas entre o grupo Pré-CB e 6 Pós-CB.

Tabela 3. Distribuição de doentes por dados sociodemográficos nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

	Pré-CB (n=27)		6 Pós-CB (n=22)		p
	n (%)		n (%)		
	Sim	Não	Sim	Não	
Nacionalidade Portuguesa	24(88,9%)	3(11,1%)	22(100%)	-	0,495
Concelho Santarém	17(63%)	10(37%)	13(59,1%)	9(40,9%)	1,000
Empregados	20(74,1%)	7(25,9%)	19(86,4%)	3(13,6%)	0,478
Testes exatos de Fisher					

Relativamente ao estado civil observa-se que a maioria dos doentes são casados, (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição de doentes em relação ao estado civil nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

Estado Civil	Total	Pré-CB n (%)	6 Pós-CB n (%)	p
Casados	38(77,6%)	18 (66,7%)	20 (90,9%)	0,085
Solteiros	8(16,3%)	7 (25,9%)	1 (4,5%)	
Divorciados	3(6,1%)	2 (7,4%)	1 (4,5%)	

Teste exato de Fisher

No que diz respeito ao nível de escolaridade, verifica-se que o mais comum era estes doentes terem entre o 3º ciclo completo e o 12º ano, tanto no grupo Pré-CB como no grupo 6 Pós-CB, não sendo encontradas diferenças significativas (p=0,123).

Dados Antropométricos

Pelos dados da Tabela 5, podemos observar que o Peso, IMC, Pc, MG e Água se encontram mais elevados no grupo Pré-CB. Relativamente à MNG e MME, esta encontra-se mais elevada no grupo 6 Pós-CB. No grupo 6 Pós-CB podemos verificar que o IMC, PC, MG e Água diminuem significativamente em relação ao grupo Pré-CB.

Tabela 5. Características antropométricas e de composição corporal dos doentes, nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

	Pré-CB (n=27)		6 Pós-CB (n=22)		p
	Média	dp	Média	dp	
Peso (kg)	107,1	11,4	77,0	11,1	<0,001
Altura (cm)	164,1	2,27	164,2	7,01	0,967
IMC (kg/m²)	39,8	3,52	28,5	3,47	<0,001
PC (cm)	116,2	10,56	92,9	9,83	<0,001
MG (%)	48,3	4,6	33,9	6,7	<0,001
MNG (%)	51,8	4,7	66,0	6,6	<0,001
MME (%)	28,8	2,7	35,6	3,5	<0,001
Água (L)	40,5	6,0	37,1	4,8	0,038

Testes de Mann-Whitney

Na tabela 6, encontra-se apresentada a distribuição de IMC por classes nos dois grupos de doentes estudados. Verifica-se que todos os doentes do grupo Pré-CB são obesos e que cerca de 1/3 no grupo 6 Pós-CB têm obesidade.

Tabela 6. Distribuição dos doentes obesos por classes de IMC, nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

Classes IMC (kg/m ²)		Pré-CB n (%)	6Pós-CB n (%)
Normoponderal	[18,5;25[-	3 (13,6%)
Excesso de Peso	[25; 30[-	12(54,5%)
Obesidade classe I	[30; 35[1(3,7%)	7(31,8%)
Obesidade classe II	[35; 40[15(55,6%)	-
Obesidade classe III	≥40	11(40,7%)	-

Dados Clínicos

Na tabela 7, podemos observar os dados clínicos dos doentes nos dois grupos. É de realçar que a hipertensão arterial (HTA) é a complicação mais frequentemente reportada pelos doentes obesos, sendo mais comum no grupo Pré-CB.

Tabela 7. Comparação de dados clínicos dos doentes nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

	Pré-CB (n=27)		6 Pós-CB (n=22)		p
	n (%)		n (%)		
	Sim	Não	Sim	Não	
HTA	13(48,1%)	14(51,9%)	4(18,2%)	18(81,8%)	0,038
Dislipidemia	9(33,3%)	18(66,7%)	4(18,2%)	18(81,8%)	0,333
DM2	8(29,6%)	19(70,4%)	3(13,6%)	19(86,4%)	0,303
Fumador	3(11,1%)	24(88,9%)	0(0%)	22(100%)	0,242
Teste exato de Fisher					

De acordo com os dados avaliados, a toma de suplementos é mais prevalente no grupo 6 Pós-CB (3,7% no grupo Pré-CB e 59,1% no grupo 6 Pós-CB); havendo diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,001$).

Dados Bioquímicos

De acordo com os dados apresentados observa-se que a glicemia em jejum e a HgA1c sérica apresenta valores mais elevados no grupo Pré-CB (Tabela 8). Também o fósforo apresenta diferenças entre os grupos, estando mais elevado no grupo 6 Pós-CB.

Tabela 8. Caracterização de dados bioquímicos nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

	Pré-CB		6 Pós-CB		p
	Média	dp	Média	dp	
Glicemia	110	44,8	89	5,8	0,023
HgA1c	5,9	1,6	5,2	0,3	0,033
C-Total	189	40,9	199	25,2	0,327
C-HDL	43,3	9,8	48,0	6,74	0,083
C-LDL	122	31,8	131	22,0	0,227
TGs	120	48,1	98	35,0	0,085
Creatinina	0,7	0,11	0,7	0,1	0,796
PTH	78,80	24,34	73,20	27,1	0,450
Albumina	4,4	0,38	4,4	0,3	0,975
P-Totais	6,9	0,59	6,8	0,4	0,283
Cálcio	9,4	0,49	9,7	0,5	0,133
Fósforo	3,4	0,46	3,8	0,3	0,030
Magnésio	1,9	0,22	1,9	0,2	0,350
Ferro	72	28,5	83	39,2	0,257
Vitamina B12	438	178,8	449	213,5	0,845
Vitamina D	16,90	5,9	21,70	11,67	0,066
Folatos	5,2	2,9	6,1	4,3	0,378
Transferrina	271	56,8	246	50,9	0,116

Teste de Mann-Whitney

Ao verificarmos a tabela 9, podemos observar a percentagens de doentes que se encontram em cada categoria relativamente aos intervalos de referência do H.D.S. para os parâmetros bioquímicos estudados.

Relativamente aos valores de glicemia sérica, observa-se que no grupo 6 Pós-CB deixou de haver doentes com valores acima de 110 mg/dl, bem como valores de HgA1c maiores a 8%. No grupo 6 Pós-CB há um menor número de doentes com níveis de TG

acima dos 150 mg/dl. Em relação à albumina e ao fósforo, todos os doentes estavam com os valores dentro do intervalo de referência e em apenas 3,7% de doentes (n=1) no grupo Pré-CB e 13,6% (n=3) no grupo 6 Pós-CB, os doentes apresentavam valores de vitamina D dentro do intervalo de referência (Tabela 9).

Tabela 9. Caracterização bioquímica com base nos intervalos de referência do laboratório do H.D.S.

Bioquímica	Intervalos de referência	Pré-CB n (%)	6 Pós-CB n (%)
Glicemia (mg/dl)	<83	2(7,4)	6(27,3)
	[83-110]	21(77,8)	16(72,7)
	>110	4(14,8)	-
HgA1c (%)	<7	24(88,9)	27(100)
	> 8	3(11,1)	-
C-Total (mg/dl)	<200	18(66,7)	11(50)
	[200-240]	5(18,5)	10(45,5)
	>240	4(14,8)	1(4,5)
c-HDL (mg/dl)	Risco elevado	13(48,1)	7(31,8)
	Risco moderado	13(48,1)	15(68,2)
	Risco baixo	1(3,7)	-
c-LDL (mg/dl)	<130	17(63)	9(40,9)
	[130-160]	7(25,9)	12(54,5)
	>160	3(11,1)	1(4,5)
TG (mg/dl)	<150	22(81,5)	21(95,5)
	[150-199]	3(11,19)	1(4,5)
	[200-499]	2(7,4)	-
Creatinina (mg/dl)	<0,6	6(22,2)	3(13,6)
	[0,6-1,1]	21(77,8)	9(86,4)
PTH (pg/ml)	[15-68]	11(40,7)	13(59,1)
	>68	16(59,3)	9(40,9)
Albumina (g/dl)	[3,5-5,2]	27(100)	27(100)
P-Totais (g/dl)	<64	5(18,5)	4(18,2)
	[6,4-8,3]	22(81,5)	18(81,8)
Cálcio (mg/dl)	[8,4-10,2]	27(100)	20(90,9)
	>10,2	-	2(9,1)
Fósforo (mg/dl)	[2,3-4,7]	27(100)	27(100)
Magnésio (mg/dl)	<1,6	3(11,1)	1(4,5)
	[1,6-2,6]	24(88,9)	21(95,5)
Ferro (µg/dl)	<50	7(25,9)	4(18,2)
	[50-170]	20(74,1)	17(77,3)
	>170	-	1(4,5)
Vitamina D (ng/ml)	<20	20(74,1)	12(54,5)
	[20-29]	5(18,5)	7(31,8)
	(30-60)	1(3,7)	3(13,6)
Vitamina B12 (pg/ml)	(187-883)	27(100)	21(95,5)
	>883	-	1(4,5)

Folatos (ng/ml)	<2,3	4(14,8)	1(4,5)
	(2,3-17,6)	23(85)	21(95,5)
Transferrina (mg/dl)	<180	1(3,7)	2(9,1)
	(180-382)	25(92,6)	19(86,4)
	>382	1(3,7)	1(4,59)

Dados da Ingestão Nutricional

De acordo com a tabela 10, observamos que o VET e a ingestão de nutrientes é mais elevada no grupo Pré-CB com exceção da % de energia proveniente de proteínas que é maior no grupo 6 Pós-CB, da contribuição do HC que não apresentam diferenças significativas entre grupos e do álcool que não teve consumo reportado por nenhum dos doentes do grupo 6 Pós-CB.

Tabela 10. Ingestão energética, nutricional e de álcool dos doentes por dia nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

	Pré-CB		6 Pós-CB		p
	Média	dp	Média	dp	
VET (kcal)	3265,3	572,1	704,8	197,6	<0,001
VET (kcal/kg)	30,8	6,6	9,5	3,6	<0,001
Proteínas (g)	139,5	24,7	42,4	10,4	<0,001
Proteínas (g/kg)	1,31	0,3	0,6	0,19	<0,001
Proteínas (% VET)	17,2	2,3	24,9	6,0	<0,001
H. Carbono (g)	355,8	75,4	84,9	32,5	<0,001
HC (% VET)	43,6	4,9	47,3	8,0	0,068
Lípidos (g)	132,6	30,7	18,6	6,0	<0,001
Lípidos (%VET)	36,2	3,9	23,7	3,9	<0,001

Cálcio (mg)	1146,9	387,6	591,1	246,2	<0,001
Fósforo (mg)	1794,4	341,9	519,7	173,5	<0,001
Magnésio (mg)	317,5	48,3	99,4	40,5	<0,001
Vitamina B12 (µg)	18,9	24,5	7,8	26,9	<0,001
Vitamina D (µg)	93,4	87,8	5,1	12,3	<0,001
Ferro (mg)	14,5	3,9	2,9	1,3	<0,001
Folato (µg)	244,8	65,9	66,8	26,4	<0,001
Álcool (g)	1,00	2,52	0,00	0,00	0,035

Testes de Mann-Whitney

De acordo com a tabela 11, observamos a ingestão energética (kcal/kg) nos doentes dos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB, verificando-se que todos os doentes do grupo 6 Pós-CB tem um aporte energético inferior às 30 kcal/kg de peso.

Relativamente ao aporte proteico constata-se que 86,4% doentes do grupo 6 Pós-CB ingere igual ou abaixo das 0,8 g/kg recomendadas.

Tabela 11. Frequência de ingestão energética e de proteínas por kg de peso avaliado por dia, nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

	(IOM)	Pré-CB n (%)	6 Pós-CB n (%)
	<30	14(51,9%)	22(100%)
VET	[30-35]	6(22,2%)	-
(kcal/kg)	>35	7(25,9%)	-

	(IOM)	Pré-CB n (%)	6 Pós-CB n (%)
Proteínas	≤0,8	-	19(86,4%)
(g/kg)	>0,8	27(100 %)	3(13,6%)

Pela tabela 12 podemos verificar a adequação da ingestão de macronutrientes reportada pelos doentes estudados, comparando com as *Dietary Reference Intakes* (DRIs). Para os HC, cerca de metade dos doentes tem uma ingestão dentro do recomendado em ambos os grupos. Referente à ingestão de proteínas, quase todos os doentes tem uma ingestão dentro do recomendado em ambos os grupos. Em relação aos lípidos, observa-se que mais de metade dos doentes tem um consumo excessivo no grupo Pré-CB e nenhum doente tem uma ingestão excessiva de lípidos no grupo 6 Pós-CB.

Tabela 12. Distribuição de macronutrientes em %, que contribuem para o VET/ kg de peso avaliado/dia nos grupos com base nas DRIs.

	(DRIs- %)	Pré-CB n (%)	6 Pós-CB n (%)
Hidratos	<45	15 (55,6 %)	8 (36,4 %)
Carbono	[45 - 65]	12 (44,4 %)	14 (63,6 %)
	>65	-	-
	(DRIs - %)	Pré-CB n (%)	6 Pós-CB n (%)
	<20	-	4 (18,2 %)
Lípidos	[20 - 35]	11 (40,7 %)	18 (81,8 %)
	>35	16 (59,3 %)	-
	(DRIs-%)	Pré-CB n (%)	6 Pós-CB n (%)
	<10	-	-
Proteínas	[10 - 35]	27 (100 %)	21 (95,5 %)
	>35	-	1 (4,5 %)

Na tabela 13, comparamos a ingestão de micronutrientes dos doentes de acordo com os intervalos de referência da *Estimated Average Requirements (EAR)*, de forma a avaliar a adequação da Ingestão nutricional dos doentes. Observou-se que para o magnésio, folato e vitamina D em ambos os grupos (Pré-CB e 6 Pós-CB) havia uma elevada prevalência de ingestão inadequada. Para o ferro e vitamina B12, no grupo Pré-CB, verificou-se que a grande maioria dos doentes tinha aporte adequados, enquanto no grupo 6 Pós-CB a grande maioria tinha aporte inadequados. Para o cálcio em ambos os grupos o aporte era adequado. Em mais de metade dos doentes 6 Pós-CB o aporte de fósforo era inadequado, enquanto no Pré-CB todos tinham um aporte adequado.

Tabela 13. Frequência da Ingestão de micronutrientes com base nas *EAR* nos grupos Pré-CB e 6 Pós CB.

EAR	Pré-CB	Classificação	6Pós-CB	Classificação
	n (%)	Ingestão	n (%)	Ingestão
Cálcio (1000mg)	27 (100%)	Adequado	22 (100%)	Adequado
Fósforo	<580 -	-	13(59%)	Inadequado
(580 mg)	≥580 27(100%)	Adequado	9(41%)	Adequado
Magnésio	<350 21(77,8%)	Inadequado	22(100%)	Inadequado
(>350 mg)	≥350 6(22,2%)	Adequado	-	-
Mulher	<8,1 1(4,3%)	Inadequado	19(100%)	Inadequado
(>8,1mg)	≥8,1 22(95,7%)	Adequado	-	-
Ferro Homem	<6 -	-	3(100%)	Inadequado
(>6mg)	≥6 4(100%)	Adequado	-	-
Folato	<320 23(85,2%)	Inadequado	27(100%)	Inadequado
(320µg)	≥320 4(14,8%)	Adequado	-	-
Vitamina D	<200 UI 27(100%)	Inadequado	22(100%)	Inadequado
(200 UI ou 50 µg)				
Vitamina B12	<2 2(7,4%)	Inadequado	16(72,7%)	Inadequado
(2µg)	≥2 25(92,6%)	Adequado	6(27,3%)	Adequado

Atividade física

Na tabela 14, podemos observar que os doentes 6 Pós-CB têm níveis de atividade física mais elevados.

Tabela 14. Comparação dos níveis de atividade física nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB.

	Pré-CB (n= 27) (n/%)	6 Pós-CB (n=22) (n/%)	p
Baixa	13(48,1%)	4 (18,2%)	0,046
Moderada	9 (33,3%)	11 (50%)	
Elevada	5 (18,5%)	7 (31,8%)	

Teste exato de Fisher

Discussão

Com o aumento progressivo da prevalência da Obesidade, a Cirurgia Bariátrica é o tratamento cirúrgico a que cada vez mais se recorre, para promover a curto e médio prazo uma diminuição do peso corporal e comorbilidades associadas. Para além da perda de peso, também tem sido reportada a prevalência de deficiências nutricionais em candidatos a cirurgia bariátrica. No entanto existem poucos estudos que avaliem a ingestão nutricional dos doentes obesos antes e após serem submetidos a cirurgia bariátrica.

O presente estudo de investigação teve como objetivo conhecer o estado nutricional de doentes obesos que frequentavam as CAMTCO do H.D.S, e que foram sujeitos a cirurgia bariátrica. Para isso foram avaliados os dados sociodemográficos, antropométricos e de composição corporal, dados clínicos, dados bioquímicos, a ingestão alimentar e o nível de atividade física dos doentes estudados.

Foram avaliados 49 doentes, dos quais 27 doentes faziam parte do grupo Pré-CB e 22 doentes faziam parte do grupo 6 Pós-CB.

Em ambos os grupos, predominava o sexo feminino, tendo sido uma das limitações do estudo, reduzido o número de doentes do sexo masculino. Tal fato não permitiu a comparação entre os sexos.

Dados antropométricos

Foi utilizado o IMC para avaliar o estado ponderal dos doentes nos grupos Pré-CB e 6 Pós-CB. Uma limitação neste estudo é o facto de a estatura não ter sido medida em consulta, sendo utilizada a estatura reportada. Contudo, um trabalho de investigação realizado por Pinhão e colaboradores ⁽⁶⁷⁾ concluiu que a estatura reportada tem uma correlação muito forte e diferenças pequenas quando comparada com a estatura real.

Neste estudo observou-se que o IMC médio de 39,8kg/m² nos doentes do grupo Pré-CB era superior ao valor de 28,5 kg/m² encontrado nos doentes do grupo 6Pós-CB. Também Inácio e colaboradores ⁽⁶⁶⁾ observaram 141 doentes submetidos a cirurgia bariátrica uma diminuição acentuada de IMC de 43,8 kg/m² para 33,2 kg/m² 6 meses após a cirurgia.

Esta diminuição de peso no grupo 6 Pós-CB não foi o suficiente para todos os doentes deixarem de ser obesos, uma vez que 31,8% deste doentes ainda apresentavam obesidade classe I.

Em relação à medição do perímetro da cintura (PC) podemos verificar que a média era de 116,2 cm nos doentes do grupo Pré-CB para 92,9 cm nos doentes do grupo 6 Pós-CB. Esta medição antropométrica inclui para além da massa gorda, por outros tecidos como músculo, ossos e órgãos, podendo ter sido uma das limitações deste parâmetro na avaliação de gordura abdominal ⁽⁶⁸⁾. Ao compararmos com as referências da ATPIII, em ambos os grupos o PC era superior ao recomendado (em ambos os sexos), apresentando alto risco para doença cardiovascular ⁽⁴⁶⁾.

Dados da composição corporal

Relativamente à evolução da composição corporal dos doentes em estudo, observou-se que, em conjunto com um menor IMC, encontram-se menores médias de percentagem de MG e Água e maiores médias de MME, MNG nos doentes do grupo 6 Pós-CB. Contudo, convém salientar que, apesar de todos os doentes terem sido medidos em condições idênticas, as variações no estado eletrolítico, distribuição de fluidos corporais e excesso de tecido adiposo são limitações desta técnica, podendo apresentar erros ao nível da composição corporal ⁽⁶⁹⁾. No nosso estudo houve diferenças significativas nos valores de MG, sendo a média de 48,3% no grupo Pré-CB e 33,9% no grupo 6 Pós-CB. Em relação à média de MNG e MME, estas apresentavam valores

maiores no grupo 6 Pós-CB (MNG: 51,8% Pré-CB vs 66% 6 Pós-CB; e média de MME: 28,8% Pré-CB vs 35,6% 6 Pós-CB). Estes resultados tiveram de acordo com Wells *et al.*, onde foram avaliados 35 doentes submetidos a BGYR e 20 submetidos a SG, através de bioimpedância. Após 6 meses verificaram uma diminuição de MG e um aumento significativo de MNG em relação aos doentes Pré-CB (Massa Gorda: -17% e Massa magra: +10,8%) ⁽⁷⁰⁾. Observou-se também uma diminuição da quantidade de água corporal total no grupo 6 Pós-CB, que poderá surgir pelo fato dos doentes não beberem água nas mesmas quantidades e frequência do que no Pré-CB, devido às restrições na ingestão induzidas pela cirurgia bariátrica ⁽⁶⁹⁾.

Dados clínicos

Verificou-se que associada à obesidade a complicação mais frequente nos doentes do grupo Pré-CB é a hipertensão arterial (HTA). Esta está presente em 48% dos doentes no grupo Pré-CB e em 18% nos doentes do grupo 6 Pós-CB, sendo esta diferença significativa. Linda A et al., nos seus estudos, também observaram que a perda de peso em doente submetidos a cirurgia bariátrica após os 6 meses refletem a reversão ou controle da HTA associada à obesidade em 18% dos doentes ⁽¹⁶⁾.

Dados Bioquímicos

É importante detetar carências nutricionais antes e após a cirurgia bariátrica. Tal como a importância da suplementação de macro e micronutrientes, as deficiências nutricionais destacam-se entre uma das possíveis consequências que surgem após a cirurgia.

A partir da análise dos dados bioquímicos dos doentes observámos que o valor da glicemia e HgA1c estavam elevados no grupo Pré-CB e os valores eram significativamente menores no grupo no grupo 6 Pós-CB. Resultado este que deverá

ser consequente da redução da ingestão alimentar e da perda drástica de peso como consequência da cirurgia bariátrica e aumento da atividade física no 6 Pós-CB ⁽²⁷⁾.

Relativamente ao fósforo, verificou-se estar mais elevado no grupo 6 Pós-CB, apesar de todos os doentes de ambos os grupos apresentarem os valores dentro dos intervalos de referência do H.D.S. Este maior valor apresentado nos doentes do grupo 6 Pós-CB poderá justificar-se pela toma de suplementação multivitamínica que os doentes fazem após a cirurgia.

Para Flancbaum *et al.* e Ernst *et al.*, Cerca de 25% a 80% dos pacientes em tratamento cirúrgico da obesidade, podem manifestar a deficiência de vitamina D mesmo antes da CB ^(71, 72). No nosso estudo mais de metade dos doentes apresentam em ambos os grupos deficiência (74,1% no grupo Pré-CB e 54,5% no grupo 6 Pós-CB). Todos os doentes, de ambos os grupos têm uma ingestão inadequada de vitamina D. Provavelmente os doentes 6 Pós-CB têm menor prevalência de deficiência de vitamina D porque tomam a suplementação multivitamínica habitual no após cirurgia bariátrica.

A deficiência de vitamina D está correlacionada ao aumento dos níveis da PTH, sendo o hiperparatiroidismo para Carlin *et al* observado em 48% de obesos mórbidos ⁽⁷³⁾. No nosso estudo, a PTH estava aumentada com valores acima de 68 pg/ml em 59,3% dos doentes no grupo Pré-CB e em 40,5% nos doentes no grupo 6 Pós-CB.

Em relação ao ferro de acordo com a literatura é talvez das deficiências mais frequentes após os 6 meses em doentes submetidos a cirurgia bariátrica ⁽³⁸⁾. No nosso trabalho, $\frac{3}{4}$ dos doentes tinham valores dentro dos intervalos laboratoriais de referência. Van Rutte *et al.*, encontraram 38% de candidatos a cirurgia bariátrica com deficiência de ferro e Peterson 36,2% ^(74,75). Lefebvre *et al.* constataram haver 17,3% de candidatos com deficiência ⁽⁷⁶⁾. No nosso estudo observou-se 25,9% dos doentes no Pré-CB com valores abaixo do intervalo de referência para o ferro, apresentando

deficiência. Alguns investigadores observaram deficiência de ferro em 44% dos adultos, antes da cirurgia bariátrica o que pode contribuir para a deficiência de ferro no pós-operatório, se não identificados e tratados ⁽⁷⁷⁾. Também Toh *et al*, avaliaram 232 pacientes no Pré-CB e observaram que os níveis baixos de ferro aparecem em quase 16% dos doentes ⁽⁷⁷⁾. Estudos retrospectivos recentes têm estudado a prevalência de deficiência de ferro e anemia. Obinwanne *et al*. encontraram mais de 50% dos indivíduos submetidos a cirurgia bariátrica com deficiência de ferro em algum ponto do pós-operatório, destes 80% apresentavam deficiência severa ⁽⁷⁸⁾.

Relativamente à deficiência de folatos, somente em 14,8% doentes no Pré-CB e 4,5% doentes no 6 Pós-CB, os resultados foram inferiores ao intervalo de referência, tal como nos estudos de Schweiger *et al*., que em 114 doentes em pré-operatório encontraram uma prevalência de 24% déficit de ácido fólico ⁽⁷⁹⁾. Também Wang *et al*. demonstraram haver 32,2% de deficiência nos doentes candidatos a cirurgia bariátrica. Porém o ponto de corte utilizado por Degan *et al*. (< 2,6 ng/ ml) assemelha-se ao usado no nosso estudo (<2,3 ng/ml), enquanto o usado por Wang *et al*., foi consideravelmente mais elevado (< 4,6 ng/ml)^(80,81) . A deficiência de folato também pode ser verificada na população obesa, com baixa ingestão de fruta e hortaliças ⁽⁸²⁾. Neste estudo 85,5% dos doentes no Pré-CB e 95,5% dos doentes no 6 Pós-CB, os resultados estavam dentro dos intervalos de referência. Este ligeiro aumento no pós-operatório poderá ser devido à toma de suplementos multivitamínicos.

Em relação ao cálcio, Sanchés *et al*. não encontraram deficiências nos doentes candidatos a cirurgia bariátrica. Nos dados do nosso estudo observamos resultados semelhantes, 100% dos doentes no grupo Pré-CB e 90,9% dos doentes no grupo 6 Pós-CB tinham valores dentro do intervalo de referência ⁽⁸²⁾.

Uma meta-análise demonstrou recentemente haver deficiência de vitamina B12 entre 26 % e 70% dos doentes submetidos a cirurgia bariátrica ⁽⁸³⁾. No nosso estudo não houve doentes com valores de vitamina B12 abaixo dos intervalos de referência.

No que diz respeito ao magnésio, Saif *et al.* concluíram num estudo prospetivo que nenhum doente submetido a cirurgia bariátrica apresentou deficiência ⁽⁸⁴⁾. No nosso trabalho apenas 11,1% dos doentes do grupo Pré-CB e 4,5 % nos doentes do grupo 6 Pós-CB apresentaram ter deficiência de magnésio. Por outro lado Dalcanale *et al.* referiram encontrar doentes submetidos a BGYR em 32,1% com deficiência deste mineral ⁽⁸⁵⁾.

Dados da Ingestão Nutricional

Alguns estudos têm avaliado a ingestão nutricional dos doentes obesos antes e após a cirurgia bariátrica, observando uma diminuição, principalmente de energia, proteínas, vitaminas e minerais. ⁽⁸⁶⁾. Para O'Donnell, durante os primeiros 6 meses após a cirurgia bariátrica, o consumo pode variar entre as 900 kcal e as 1000 kcal, com aumento ao longo do tempo ⁽⁸⁷⁾. No nosso estudo o VET reportado pelos doentes foi, respetivamente, 3265,3 kcal nos doentes do grupo Pré-CB e 704,8 kcal nos doentes do grupo 6 Pós-CB. Este valor vai também de encontro aos estudos de Alves *et al.*, que refere que quando a perda de peso é excessiva no primeiro ano, existe uma ingestão alimentar de baixo valor energético (<800 kcal) e/ou desequilibrada em macro e micronutrientes, podendo levar à desnutrição proteico energética e deficiência específica de nutrientes ⁽³³⁾. Constatou-se que o VET ingerido pelos doentes 6 Pós-CB é inferior ao recomendado (1200-1500 kcal).

Para além do VET, foram também avaliadas a quantidade de macro e micronutrientes ingeridos pelos doentes nos dois grupos. Ao observar os valores da ingestão nutricional dos doentes podemos verificar que tanto nos macro como nos

micronutrientes a ingestão foi bastante inferior no grupo 6 Pós-CB em relação ao grupo Pré-CB, com resultados significativos.

No que diz respeito ao consumo de proteínas reportado, estas seguiram a mesma proporção. Os doentes ingeriram em média 139,5g no grupo Pré-CB e 42,4g nos doentes do grupo 6 Pós-CB. Valor este próximo do estudado de Silva SA et al, em que os doentes tiveram um consumo de 55,7g num período até seis meses após a cirurgia bariátrica ⁽⁸⁸⁾. D' Donnel encoraja o consumo de pelo menos 50 a 60 g de proteínas por dia ⁽⁸⁷⁾. Moize *et al.*, concluíram que após a cirurgia bariátrica o consumo de proteína é insuficiente provavelmente devido à presença de intolerâncias às fontes proteicas possivelmente devido à alteração anatómica e fisiológica do procedimento cirúrgico ⁽³⁴⁾.

Constatámos que a % de energia proveniente das proteínas é mais elevada nos doentes do grupo 6Pós-CB estando este valor de acordo com as *DRIs*. Porém ao quantificar a quantidade ingerida de proteínas em g por kg de peso avaliado por dia dos doentes de acordo com a *DRIs*, verificámos que no grupo Pré-CB, todos os doentes ingeriam acima de 0,8g/kg, enquanto no grupo 6 pós-CB, 86,4% ingeriam abaixo de 0,8g/kg, ou seja apenas 13,6% referiam ingerir acima do mínimo recomendado.

Relativamente aos micronutrientes, realçamos o folato, em que comparativamente ao Pré-CB (244,8 µg/dia) este diminui bastante (6Pós-CB 66,8 µg/dia). Tal fato se verifica também nos estudos de Shai *et al.* em que verificaram uma redução de 198 µg para 58 µg/dia após os 6 meses a cirurgia bariátrica ⁽³¹⁾.

Por fim fizemos uma classificação da ingestão nutricional dos doentes da CAMTCO e verificámos que no Pré-CB, já existe uma ingestão nutricional inadequada de micronutrientes, nomeadamente em magnésio, ferro, folato, vitamina D e vitamina B12, com maior incidência no grupo 6 Pós-CB. Silva SA et al., também verificou num

grupo de doentes submetidos a cirurgia bariátrica, déficit de magnésio, folato e vitamina B12 ⁽⁸⁸⁾.

Todos estes resultados demonstram que apesar do consumo energético dos doentes Pré-CB ser elevado, por vezes não se atingem as recomendações de micronutrientes. Desta forma cabe ao nutricionista ter especial atenção na avaliação nutricional destes doentes, de forma a suplementar quando necessário doente antes da cirurgia para evitar as possíveis deficiências nutricionais às quais está suscetível.

Como limitações do questionário da ingestão alimentar, os resultados podem eventualmente estar influenciados pela denominada desejabilidade social nas respostas ^(89,90).

Ao observarmos os níveis de atividade física dos doentes, podemos verificar que a maior percentagem de doentes do grupo Pré-CB tem uma AF baixa, enquanto a maior percentagem de doentes do grupo 6 Pós-CB tem uma AF moderada. Tal fato poderá também justificar a elevada perda de peso no grupo 6 Pós-CB. Evans *et al.* também referem que a prática de atividade física é importante para a perda de peso e sua manutenção após a cirurgia da obesidade ⁽⁹¹⁾.

Considerações finais

A obesidade apesar de ser considerada como um estado de supernutrição, é reconhecida como um estado de desequilíbrio nutricional. Os doentes submetidos a cirurgia bariátrica estão mais sujeitos a carências nutricionais e a alterações na sua ingestão nutricional.

Os doentes avaliados no nosso estudo 6 meses após a sua cirurgia bariátrica, apesar de terem apresentado um peso menor do que os doentes pré-cirurgia, havia ainda 31,8% de doentes obesos, com obesidade classe I. Para além da diminuição do

IMC, os doentes também apresentaram uma diminuição de MG e Água. Relativamente à observação dos dados bioquímicos verificou-se que em ambos os grupos os doentes apresentavam carência de vitamina D.

Em relação à ingestão nutricional, observou-se que todos os doentes do grupo Pré-CB apresentavam valores de cálcio, fósforo, magnésio, vitamina B12, vitamina D, ferro e folato em maior quantidade em relação aos doentes do grupo 6 Pós-CB. Em relação à vitamina D, esta apresentava uma ingestão inadequada em ambos os grupos Pré-CB e 6 Pós-CB. No grupo 6 Pós-CB todos doentes apresentaram uma ingestão inadequada de magnésio, ferro, folato e vitamina D. Só em alguns doentes se verificou uma ingestão inadequada de fósforo e vitamina B12 no grupo 6 Pós-CB.

Assume assim uma importância fulcral o papel do nutricionista na equipe multidisciplinar, para que sejam efetuadas as necessárias avaliações nutricionais durante todo o processo do tratamento da obesidade, com monitorização permanente do doente.

Referências Bibliográficas

1. Ferraro DR, Management of the bariatric surgery patients: lifelong postoperative care. *Clinical Reviews* 2004; 14(2): 73-9.
2. Ng M, Fleming BS T, Robinson MBA, Thomson BBA, Graetz NBS, Margono CBS et al. (2014) Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease.
3. WHO (2012). Waist Circunference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation Geneva.
4. WHO (2015). World Health Organisation. *Obesity and overweight*. Fact sheet N°311. January 2015 June 2016]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
5. INE. Anuários Estatísticos Regionais – Informação estatística à escala regional e municipal – 2015. 2016.
6. WHO (2000). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Geneva.
7. Rossner, S., Obesity: the disease of the twenty-first century. *Int. J. Obes.Relat. Metab. Disord.*, 2002. 26 Supl 4: p. S2-4.
8. Morris, M.J., et al., Why is obesity such a problem in the 21st century? The intersection of palatable food, cues and reward pathways, stress, and cognition. *Neurosci Biobehav Rev*, 2015. 58: p. 36-45.
9. Moura EC, Claro RM. Estimates of obesity trends in Brazil, 2006-2009. *Int J Public Health*. 2012 Feb; 57(1):127-33. <http://dx.doi.org/10.1007/s00038-011-0262-8>.
10. Greenberg AS, Obin MS. Obesity and the role of adipose tissue in inflammation and metabolism. *The American journal of clinical nutrition*. 2006; 83(2):461s-65s.
11. De Ferranti S, Mozaffarian D. The perfect storm: obesity, adipocyte dysfunction, and metabolic consequences. *Clinical chemistry*. 2008; 54(6):945-55.
12. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet*. 2011 Jun 4; 377 (9781):1949 - 61. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60135-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60135-9).
13. WHO. Infographic – Over 50% of people are overweight or obese. 2013.
14. Direção Geral da Saúde. Norma 017/2013 – “Procedimentos Antropométricos na Pessoa Adulta”. Departamento de Qualidade na Saúde 2013.
15. Sjostrom L, Narbro K, Sjostrom CD et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med* 2007, 357 (8):741-52.
16. Linda A, Blankenship J, Buffington C, Furtado M, Parrott J et al. ASMBS Allied health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient. *Surg Obes Rel Dis* 2008; 4:S73-S108.
17. Neff KJH, le Roux CW. Bariatric surgery: a best practice article. *Journal of Clinical Pathology*. 2013; 66(2):90-98.

18. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/ Bariatric Surgery Worldwide 2008; *Obes Surg* 2009; 19(12): 1605-11.
19. De Maria EJ. Bariatric surgery for morbid obesity. *N Engl J Med* 2007; 356 (21): 2176-83
20. Khanbhai, M., et al., The prevalence of iron deficiency anaemia in patients undergoing bariatric surgery. *Obes Res Clin Pract*, 2015. 9(1): p. 45-9.
21. Brzozowska, M.M. et al. Bariatric surgery, bone loss, obesity and possible mechanisms. *Obes Rev*, 2013. 14(1): p. 52-67.
22. Albaugh, V.L. et al., Recent advances in metabolic and bariatric surgery. *F1000 Res*, 2016.
23. Smith, C.D., et al., Gastric acid secretion and vitamin B12 absorption after vertical Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *Ann. Surg.*, 1993. 218(1): p. 91-6.
24. Kaidar Persom O, Rosental RJ. Malnutrition in morbidly obese patients: *Minerva Cg* 2009; 64 (3): 297-302.
25. Xanthakos SA, Nutritional deficiencies in obesity and after bariatric surgery. *Pediatr Clin North Am* 2009; 56 (5): 1105-21.
26. World Health Organization. Physical status. The use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO ; 1995.
27. Cooper PL, Brearley LK, Jamieson AC, Ball MJ. Nutritional consequences of modified vertical gastropasty in obese subjects. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23(4): 382-8.
28. Fujoka K. Follow-up of nutritional and metabolic problems after bariatric surgery. *Diabetes Care* 2005; 28: 481-4.
29. Halverson JD. Metabolic risk of obesity surgery and long-term follow-up. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 602S-5S.
30. Kriwanek S, Blauensteiner W, Lebesch E, Beckerhinn O, Roka R. Dietary changes after vertical banded gastropasty *Obes Surg* 2000; 10(1): 37-40.
31. Shai I, Henkin Y, Weitzman S, Levi I. Long-term dietary changes after vertical banded gastropasty: is the trade-off favorable? *Obes Surg* 2002; 12 (6): 805-11.
32. Cambi MPC, Michael G, Marchesini JB. Aspectos nutricionais e de qualidade de vida em pacientes submetidos a CB. *Ver Nutr Clin Bras* 2003; 18 (1): 8-15.
33. Alves LFA, Gonçalves RM, Cordeiro GL, Lauria MW, Ramos AV. Beribéri pós-bypass gástrico: *Ver Liter. Arq Bras Endocrinol Metab* 2006; 50 (3): 564-8.
34. Moize V, Geliebter A, Gluck ME, Yahav E, Lorence M, Colarusso T et al. Obese patients have inadequate protein intake related to protein intolerance up to 1 year following Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 2003; 13 (1): 23-8.
35. Maclean LD, Rhode BM, Shizgal HM. Nutrition following gastric operations for morbid obesity. *Ann Surg* 1995; 19: 347-54.

36. Faintuch J, Matsuda M, Cruz ME, Silva MM, Teivelis MP, Garrido Jr AB, Gama-Rodrigues JJ. Severe protein-calorie malnutrition after bariatric procedures. *Obse Surg* 2004; 14(2): 175-81.
37. Chaves LCL, Faintuch J, Kahwage S, Alencar FA. Complicações pouco relatada em obesos mórbidos: Polineuropatia relacionada à hipovitaminose B1. *Ver. Bras Nut Clin* 2002;17(1):37-9.
38. Bloomberg RD, Feishman A, Nalle JE, Herron DM, Kini S. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: What have we learned? *Obes Surg* 2005;15 (2):145-54.
39. Ellioty K. Nutritional considerations after bariatric surgery. *Crit Care Nurs Q* 2003; 26(2):133-8.
40. Deitel M. The change dumping syndrome concept. *Obes surg* 2008;18:1622-24.
41. Tack j, Arts L, Caenepeel P, De Wulf D, Bisschop R. pathophysiology, diagnosis and management of postoperative dumping syndrome. *Nat ver Gastroenterol Hepatol* 2009; 10:583-90.
42. Loss AB, Souza AAP, Pitombo CA, Micent M, Madureira FAV. Avaliação de síndrome dumping em pacientes obesos mórbidos submetidos a BGYR. *Ver Col Bras Cir* 2009;36 (5):413-19.
43. Valezi AC, Brito SJ, Mali Jr, Brito EM. *Rev Col Bras Cir* 2008;35 (6):387-91.
44. Cannon CP, Kumar A. Treatment of overweight and obesity: lifestyle, pharmacologic, and surgical options. *Vlin Cornerstone* 2009; 9(4):55-68.
45. IPAQ Reserch Comité, Guidelines for Data Processing and Analysis of the Internathional Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – Short and Long Forms, 2005.
46. Executive Summary of the Trist Reporte of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panelo in Detection, Evaluation, And Treatment oh Hight Bool Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *jama*.2001;285(19):2486-97.
47. Bazzocchi, A., et al., DXA: Technical aspects and application. *Eur J Radiol*, 2016. 85(8): p. 1481-92.
48. Biospace Co., L., InBody 720 User's Manual. 2004.
49. Nana, A., et al., Methodology review: using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for the assessment of body composition in athletes and active people. *Int JSport Nutr Exerc Metab*, 2015. 25(2): p. 198-215.
50. Anadolu kardiyol Dug.2005 mar; 5(1):13-7, Analytical performance of a direct assay for LDL-cholesterol: a comparative assesment versus Friedwald's formula
51. Beaton et al, 1983. Source of variance in 24-hour dietary recall data: implications for Nutrition study design and interpretation.
52. Amaral T, Nogueira C, Paiva I, Lopes C, Cabral S, Fernandes P, Barros V (1993). Pesos e porções de alimentos. *Revista de Nutrição*, V(2): 13--23.

53. Martins I, Porto A. e Oliveira L (2006). Tabela de composição de alimentos. INSA.
54. Manual de Codificação Alimentar (*Food Processor Plus 7*). Serviço de Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.
55. Merrill AL, Watt BK (1973). Energy value of foods: basis and derivation. Agriculture handbook 74. Washington, DC, US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. ISBN: 1234190427.
56. IOM (2005). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Food and Nutrition Board Institute of Medicine of the National Academies Press, Washington DC. Disponível em: www.nap.edu.
57. Mahan LK, Escott--Stump S (2004). Krause's Food, Nutrition & Diet Therapy. 11th edition. Michigan, Saunders/Elsevier. ISBN: 1437722334.
58. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P (2003). International physical activity questionnaire: 12--country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*;35(8):1381--95.
59. Hallal PC, Victora CG. (2004). Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Medicine & Science in Sports & Exercise*;36(3):556.
60. Hagstromer, M., Oja, P., and Sjostrom, M (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): A study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutrition*.9: 755--762, DOI: <http://dx.doi.org/10.1079/PHN2005898>
- 61- Wang Y, Beydoun MA. The obesity epidemic in the United States- gender, age, socioeconomic, racial/ethnic, and geographic characteristics: a systematic review and meta-regression analysis. *Epidemiol* 2007;29:6-28.
62. Flegal KM, carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *JAMA* 2010;303 (3):235-41.
63. Caballero B. The global epidemic of obesity : na overview. *Epidemiol Ver* 2007; 29:1-5.
64. Silva PC, Zaffari D.Prevalência de excesso de peso e associação com outras variáveis em indivíduos adultos atendidos em unidades básica de saúde. *Scientia Medica* 2009;19 (1):17-26.
65. Pisabarro P, Gutierrez M,Bermudez, C, Prendez D, Recalde A, Chaftare Y, manfredi A. Segunda encuesta nacional de sobrepeso e obesidade- adultos (18-65 anos o más). *Ver Med Urug* 2009;25:14-26.
66. Inácio C. Síndrome Metabólica e Risco Cardiovascular em Doentes Submetidos a Cirurgia Bariátrica. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2013
67. Pinhão S, Almeida M, Correia F. Avaliação dos Hábitos Nutricionais da População Portuguesa. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2014
68. Leite M. Métodos de Avaliação da Composição Corporal. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. 2004.

69. Thomas BJ, Ward LC, Cornish BH. Bioimpedance spectrometry in the determination of body water compartments: accuracy and clinical significance. *Applied radiation and isotopes* : including data, instrumentation and methods for use in agriculture, industry and medicine. 1998; 49(5-6):447-55.
70. Courcoulas AP, Yanovski SZ, Bonds D, Eggerman TL, Horlick M, Staten MA, et al. Long-term outcomes of bariatric surgery: a National Institutes of Health symposium. *JAMA Surg*. 2014; 149(12):1323-9.
71. Flancbaum L, Belsley S, Drake V, Colarusso T, Tayler E, Preoperative nutritional status of patients undergoing Roux-en- Y gastric bypass for morbid obesity. *J Gastrointest Surg* 2006;10:1033-7.
72. Ernt B, Thurnheer M, Schmind SM, Schultes B. Evidence for the necessity to systematically assess micronutrient status prior to bariatric surgery. *Obes Surg* 2009;19:66-73.
73. Carlin AM, Rao DS, Meslemain AM et al. Prevalence of vitamin D depletion among morbidly obese patients seeking bypass surgery. *Surg Obes Related Dis* 2006; 2:98-103.
74. Van Rute PWJ, Arts EO, Smuders JF, Nienhuijs SW. Nutrient Deficiencies Before and After Sleeve Gastrectomy. *Obesity Surgery*. 2014;24(19):1639-46.
75. Petersom LA, Cheskin LJ, Furtado M, Papas K, Schweitzer MA, Magnuson TH, et al. Malnutrition in bariatric surgery candidates: multiple micronutrient deficiencies prior to surgery. *Obesity Surgery*. 2016;26(4):833.
76. Lefebvre P, Letois F, Sultan A, Nocca D, Mura T, Galtier F. Nutrient deficiencies in patients with obesity considering bariatric surgery: A cross-sectional study. *Surgery for Obesity and Related Disease*. 2014; 10(3): 540-46.
77. Toh SY, Zarshenas N, Jorgensen J. Prevalence of nutrient deficiencies in bariatric patients. *Nutrition* 2009; 25:1150-6.
78. Obinwane KM, Fredrickson KA, Mathiason MA, Kallies KJ; Farnen JP, Kothari SN. Incidence, Treatment, and Outcomes of Iron Deficiency after Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: A 10 Year Analysis. *Journal of the American College of Surgeons*. 2018(2):246-52.
79. Schweiger C, Weiss R, Berry E. Nutritional deficiencies in bariatric surgery candidates. *Obesity Surg* 2009; 20:98-103.
80. Dagan SS, Zelber-Sagi S, Webb M, Keidar A, Raziel A, Sakran N, et al. Nutritional status prior to laparoscopic sleeve gastrectomy surgery. *Obesity Surgery*. 2016; 26(9):2119-26.
81. Wang C, Guan B, Yang W, Yang J, Cao G, Lee S. Prevalence of electrolyte and nutritional deficiencies in Chinese bariatric surgery candidates. *Surgery for Obesity and Related Disease*. 2016;12(3): 629-34.

82. Sanchez A, Rojas P, Basfi-fer K, Carrasco F, Inostroza J, Codoceo J, et al. Micronutrient deficiencies in morbidly obese women prior to bariatric surgery. *Obesity Surgery*. 2016; 26(2):361.
83. Arcone VM, Morinigo R, Cortada JV. Evaluacion nutricional em pacientes candidatos à CB: estudio del patrón nutricional y prevalência de deficiências nutricionales antes de la cirugía em um centro de referência. *Act Diet* 2008;12 (2):56-63.
- 84.Saif T, Strain GW, Dakin G, Gagner M, Costa R, Pomp A. Evaluation of nutrientes satus after laparoscopic sleeve gastrectomy . *Surgery for Obesity and Related Diseases. Bariatrics Surgery*.2012; 8(5):542-7.
85. Dalcanale L, Oliveira CP, Fainch J, Nogueira MA, Rondo P, Lima VM, et al., Logm term nutritional outcome after gastric bypass. *Obes Surg*. 2010;20(2): 181-7.
- 86.Prevedello CF, Colpo E, Mayer ET, Copetti H. Análise quantitativa e qualitativa da dieta de pacientes no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Ver Bras Nutr Clin* 2009; 24(3):159-65
87. O Donnell K, Bariatric Sugery : Nutritional conceens on the weight down. *Prat gastr* 2004; 14:33-48.
88. Silva SA, Burgos MGPA, Santos EMC, Batista JEM, Bion FM. Consumo alimentar de obesos em período pré-CB e pós- Cb. *An Fac Med Univ Fed Pernamb* 2005.50 (19:15.18. Ded gastroplaty:is the trade-off favorable? *Obse Surg* 2002;12 (6):805-11.
89. Freitas D, Oliveira M.P.M.B, Correia F, Pinhão S, Poínhos R. Eating behaviour among nutrition students and social desirability as a confounder; *FCNAUP*. 2017.
90. Barros R, Moreira P, Oliveira B. Influência da desejabilidade social na estimativa da ingestão alimentar obtida através de um questionário de frequência alimentar. *FCNAUP; Acta médica portuguesa*; 18:241-248;2015.
91. Evans RK, Bond DS, Desmaria EJ, Wolfe LG, Meador JG, Kellum JM. Initiation and progression of physical activity after laparoscopic and open gastric bypass surgery. *Surg Innov* 2004;11(4):235-9.

Avaliação Nutricional de Doentes Obesos Submetidos a Cirurgia Bariátrica

Susana Cristina Brites da Costa

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO

